

3500 kg de copeaux et une roue de turbine géante

L'entreprise SWSTech AG, sise à Frauenfeld/TG, développe non seulement des procédés de fabrication, elle produit aussi des pièces uniques très sophistiquées. SWSTech a récemment fabriqué une turbine hautement complexe, profitant de collaborer avec Motorex pour tester son lubrifiant réfrigérant d'avant-garde Magnum PMC® 300.

Cette imposante roue à aubes répondait entièrement et précisément aux exigences du constructeur de la turbine. Dans le même temps, différents programmes partiellement « maison » de CAO et de simulation ont été mis en œuvre. La fabrication d'une roue de turbine d'une telle importance (ébauche de 5585 kg, 1,511 m) en acier au chrome-nickel-molybdène (14313/X3CrNiMo134) difficile à usiner a constitué un défi extrême pour la fraiseuse et les outils, sans parler du lubrifiant réfrigérant.

Processus de fabrication complexe

Pour définir la stratégie de fraisage d'une grande roue à aubes, un grand nombre de facteurs d'influence sont à considérer: accès aux canaux des aubes, longueur ou rapport longueur-diamètre des outils, matière, cinématique des machines et leur stabilité – sans oublier le type de réfrigération. Une condition incontournable est également la disponibilité d'un logiciel CFAO performant. Le processus de fabrication est constitué d'étapes d'usinage clairement structurées, à savoir le fraisage en plongée, l'avant-finition, la finition et l'ébauchage.

Au royaume des superlatifs

Si la pièce usinée n'a pas manqué de faire grande impression de par ses dimensions, la fraiseuse 5-axes de type Jobs LinX 30 s'est aussi faite largement remarquer. Il s'agit là d'une machine à long banc de type portique qui se distingue par une dynamique élevée et des capacités étendues de positionnement des axes linéaires et circulaires. L'usinage de cette roue géante a également nécessité des outils spéciaux qui devaient être à la fois très longs et étroits. La précision dimensionnelle dépendait toutefois impérativement de leur stabilité, de telle sorte que des longueurs d'outils totales de 340 mm purent être obtenues!

Capacité de rinçage augmentée

Au cours des différentes opérations de fraisage, il se produisit anormalement vite une grande quantité de copeaux relativement longs et durs qu'il s'est agi d'éliminer efficacement, notamment hors du champ de la fraise en plongée en carbure avec quatre plaquettes réversibles. A cet effet, il fallut installer un dispositif d'amenée supplémentaire de lubrifiant de grandes dimensions, ce qui permit enfin d'extraire correctement par haute pression les copeaux des aubes recourbées. Pour toutes les personnes impliquées, la bonne surprise fut de constater que, même dans ces conditions extrêmes de

pression et de volume à dégager, Magnum PMC® 300 n'a pas produit de mousse.

Une preuve de performance impressionnante

Une comparaison entre des lubrifiants réfrigérants conventionnels et Motorex Magnum PMC® 300 montre comment il est possible de produire aujourd'hui de manière plus efficace et donc plus rentable. En fonction du processus, les paramètres d'usinage peuvent être optimisés en doublant en partie les durées de vie des outils, ainsi que le démontre de façon spectaculaire le projet de la roue à aubes. Du fait de la diminution des changements d'outils (plaquettes réversibles), le processus d'usinage a connu beaucoup moins d'interruptions, ce qui se répercute très favorablement sur la durée d'usinage et, bien entendu aussi, sur les coûts.

Nouveauté mondiale Magnum PMC® 300

La nouveauté mondiale Magnum PMC® 300 introduite au printemps 2011 constitue pour Motorex un nouveau jalon dans son histoire à succès. Grâce à la technologie PMC® (Precious Metal Catalyst/catalyseur en métal précieux), ce lubrifiant réfrigérant hautes performances, universel et miscible à l'eau, associe une performance extrême à de longues durées de vie des produits, et ce sans recourir à des substances chimiques problématiques de base ou d'appoint.

Afin que le lubrifiant réfrigérant conserve malgré tout son équilibre dans la machine-outil sans subir de nuisances dues

aux bactéries, Magnum PMC® 300 fait appel à un catalyseur en métal précieux développant une action bioactive. Pour ce faire, les microparticules invisibles de métal précieux en suspension dans le lubrifiant traquent les bactéries et les détruisent le cas échéant sur-le-champ par catalyse. Grâce à ces catalyseurs PMC® omniprésents et très finement dispersés, la génération d'une population indésirable de bactéries peut être étouffée dans l'œuf. L'opérateur machiniste est rassuré et peut respirer à fond, tandis que la durée de la charge s'allonge notablement.

Les entreprises participantes fourniront avec plaisir les informations souhaitées sur tous les aspects du projet présentés.



Construite comme exemplaire unique, une roue à aubes destinée à un compresseur utilisé notamment dans l'industrie de transformation du pétrole, s'est prêtée parfaitement pour un test de performance du nouveau lubrifiant réfrigérant Magnum PMC® 300.

Die Einzelanfertigung eines Impellers für einen Verdichter, wie sie z.B. die erdölverarbeitende Industrie einsetzt, eignete sich perfekt für einen Leistungstest des neuartigen Kühlschmierstoffs Magnum PMC® 300.

The one-off manufacture of an impeller for a compressor of the type used in the petroleum processing industry presented a perfect opportunity for performance – testing the innovative cooling lubricant Magnum PMC® 300.

3'500 kg Späne und ein riesiges Turbinenrad

Die in Frauenfeld/TG ansässige SWSTech AG entwickelt nicht nur Fertigungsprozesse, sondern produziert auch anspruchsvolle Einzelstücke. Kürzlich stellte SWSTech einen hochkomplexen Impeller her und nutzte die Gelegenheit, in Kooperation mit Motorex den wegweisenden Kühlschmierstoff Magnum PMC® 300 zu testen.

La roue à aubes a été manufacturée sur une fraiseuse 5-axes de type Jobs LinX 30. Pour assurer la sécurité des processus, il a été procédé aux taux d'enlèvement préalablement simulés par ordinateur.

Das Impellerrad wurde auf einer 5-Achsen-Fräsmaschine des Typs Jobs LinX 30 gefertigt. Zugunsten der Prozesssicherheit wurden die vorgängig computersimulierten Abtragungsraten gefahren.

The impeller rotor was manufactured on a Jobs LinX 30 five-axis milling machine. In the interest of process reliability, machining operations were performed at the previously computer-simulated material removal rates.

Der mächtige Impeller entstand vollständig und exakt nach den Anforderungen des Turbinenherstellers. Dazu wurden verschiedene, teilweise selber entwickelte CAD- und Simulations-Programme eingesetzt. Die Fertigung eines derart grossen Turbinenrads (Rohling 5585 kg, Ø 1,511 m) aus schwererspanbarem Chrom-Nickel-Molybdänstahl (14313/X3CrNiMo134) stellte höchste Anforderungen an die Fräsmaschine, die Werkzeuge und nicht zuletzt auch an den Kühlschmierstoff.



Komplexer Fertigungsprozess

Bei der Festlegung der Frässtrategie eines grossen Impellers sind unzählige Einflussgrössen zu berücksichtigen. Die Zugänglichkeit der Schaufelkanäle, die Länge bzw. das Längenzu-Durchmesser-Verhältnis der Werkzeuge, der Werkstoff, die Maschinenkinematik, die Maschinenstabilität und nicht zuletzt die Art der Kühlung. Voraussetzung ist ausserdem, dass eine leistungsfähige CAM-Software (Computer Aided Manufacturing) zur Verfügung steht. Der Fertigungsprozess umfasst klar strukturierte Bearbeitungsschritte wie Tauchfräsen, Vorschlichten, Schlichten und Schruppen.

Dimensionen der Superlative

Nicht nur das Werkstück wusste durch seine Dimensionen zu beeindruckend – auch die eingesetzte 5-Achsen-Fräsmaschine

des Typs Jobs LinX 30. Es handelt sich dabei um eine Langbettmaschine in Portalbauweise, die sich durch hohe Dynamik und grosse Verfahrbereiche der Linear- und Rundachsen auszeichnet. Die Bearbeitung des Riesenrads erforderte auch spezielle Werkzeuge, die sehr lang und schlank sein mussten. Deren Stabilität war aber für die Masshaltigkeit von zentraler Bedeutung. So ergaben sich Werkzeugesamtlängen von bis zu 340 mm!

Spülleistung erhöht

Bei den verschiedenen Fräsoperationen fiel überdurchschnittlich schnell eine grosse Menge relativ langer und zäher Späne an. Damit diese effizient aus dem Umfeld z.B. des Hartmetall-Tauchfräasers mit vier Wendeplatten abgeführt werden konnten, musste eine zusätzliche, grossdimensionierte Kühlschmierstoff-Zuführung installiert werden. Dadurch konnten die Späne aus den allseits gekrümmten Impeller-Schaukeln mit hohem Druck erst richtig abgeführt werden. Als positive Überraschung fiel allen Beteiligten auf, dass selbst unter diesen extremen Bedingungen in bezug auf Druck und Fördervolumen Magnum PMC® 300 nicht aufschäumte. Nur ein schaumarmer Kühlschmierstoff kann in dieser Leistungsklasse überhaupt noch unter dem benötigten Druck gefördert werden.

Eindrücklicher Leistungsbeweis

Ein Vergleich zwischen herkömmlichen Kühlschmierstoffen und Motorex Magnum PMC® 300 zeigt, wie heute effizienter und am Schluss auch kostengünstiger produziert werden kann. Je nach Prozess können die Bearbeitungsparameter optimiert und, wie das Impellerprojekt besonders signifikant zeigt, die Werkzeugstandzeiten teilweise verdoppelt werden (Grafik). Durch weniger Werkzeugwechsel (z.B. Wendeplatten) musste der Bearbeitungsprozess bedeutend weniger unterbrochen werden. Dies wirkt sich stark auf die Maschinenzeit und unter dem Strich auch in finanzieller Hinsicht positiv aus.

Technologiepaket Magnum PMC® 300

Mit der Weltneuheit Magnum PMC® 300 hat Motorex im Frühjahr 2011 ein neues Kapitel in der Erfolgsgeschichte eröffnet. Der universelle, wassermischbare Höchstleistungs-Kühlschmierstoff vereint durch die integrierte PMC®-Technologie (Precious Metal Catalyst/Edelmetall-Katalysator) höchste Leistung mit langen Kühlschmierstoff-Standzeiten und das ohne die Verwendung von problematischen chemischen Inhalts- oder Zusatzstoffen. Damit der Kühlschmierstoff in einer Werkzeugmaschine trotzdem im Gleichgewicht bleibt und keine Beeinträchtigungen durch Bakterien entstehen, setzt Magnum PMC® 300 einen Edelmetall-Katalysator mit bioaktiver Wirkung ein. Dabei schwimmen unsichtbare kleine Edelmetallpartikel im Kühlschmiermittel mit. Treffen sie unterwegs auf Bakterien, werden diese kurzerhand katalytisch vernichtet.

Gerne geben die beteiligten Firmen Auskunft über sämtliche Aspekte im gezeigten Projekt. ▶



Precision Cleaning

Votre spécialiste pour le nettoyage de pièces

Amsonic 4100/4400
Systèmes de nettoyage aux solvants avec ultrasons (A3)



Amsonic AquaJet21
Systèmes de nettoyage par aspersion et de séchage



Amsonic AquaLine
Systèmes de nettoyage aqueux par ultrasons



Pilotage, surveillance et documentation par PC

Amsonic SA Suisse
Route de Zurich 3
CH-2504 Biel/Bienne

Tél. +41 (0)32 344 35 00
Fax +41 (0)32 344 35 01
Mail amsonic.ch@amsonic.com

www.amsonic.com

3,500 kg of swarf and a giant turbine rotor

SWSTech AG of Frauenfeld in the canton of Thurgau, not only develops manufacturing processes, but also produces sophisticated one-off components. SWSTech recently manufactured a highly complex impeller and used the opportunity to test the pioneering cooling lubricant Magnum PMC® 300 in cooperation with Motorex.

From start to finish, the mighty impeller was manufactured precisely to the turbine manufacturer's requirements. Various CAD and simulation programs were utilized, some of which the company developed itself. Manufacturing a turbine rotor of this size (the blank weighed 5,585 kg and measured 1.511 m in diameter) from difficult to cut chromium-nickel-molybdenum steel (14313/X3 CrNiMo134) presented a major challenge for the milling machine, tools, and not least the cooling lubricant.

Complex manufacturing process

Countless influencing variables must be considered when defining strategies for milling large impellers: accessibility to blade channels, the length of tools and their length to diameter ratio, the material, machine kinematics and stability, and the type of cooling. Another prerequisite is high-performance CAM software. The manufacturing process comprises clearly structured machining steps such as plunge milling, hogging, first-finishing and final finishing.



En passant à Motorex Magnum PMC® 300, des durées d'outils ont été durablement prolongées et le nombre des changements réduits de moitié.

Mit dem Wechsel auf Motorex Magnum PMC® 300 konnten die Werkzeugstandzeiten nachhaltig verlängert und die Anzahl Werkzeugwechsel halbiert werden.

Changing to Motorex Magnum PMC® 300 provided sustainably extended tool life and halved the number of tool changes needed.

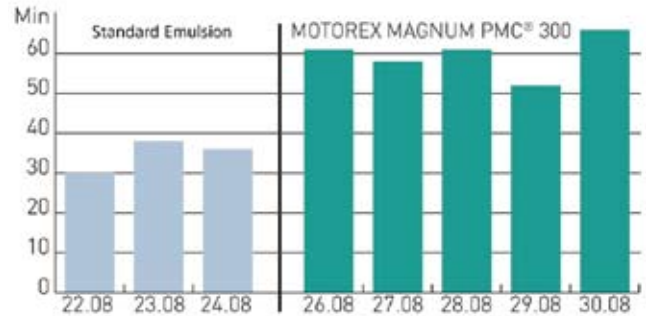
Dimensioning of superlatives

The workpiece itself was not the only thing showing off impressive dimensions – so did the Jobs LinX 30 five axis milling machine used, a long-bed machine of gantry design featuring excellent dynamics and large travel ranges along its linear and rotary axes. Machining such giant wheels also demands special tools that have to be very long and slim. Tool stability, however, is absolutely essential to ensuring dimensional precision. Thus, tools can measure up to 340 mm in total length!

Enhanced flushing performance

Over the course of the various milling operations, a large quantity of relatively long, hard swarf accumulated rather quickly. An additional, generously dimensioned cooling

lubricant feeder system had to be installed to ensure efficient removal of swarf from the work area, for example from the hardmetal (cemented carbide) plunge-milling machine with four reversible tool tips. This high pressure feed proved vital in cleanly removing swarf from the curved impeller blades. Everyone involved was surprised and impressed by the fact that Magnum PMC® 300 did not foam even under these extreme pressure and feed volume conditions. In this performance class, low-foam products are the only cooling lubricants that can be fed under the required pressure.



Durée de vie de l'outil : fraise en plongée D52, L3

Standzeiten Tauchfräser D52, L3

Service lives plunge milling tool D52, L3

Impressive proof of performance

A comparison of conventional cooling lubricants with Motorex Magnum PMC® 300 shows how much more efficiently and ultimately more economically companies can now produce. Depending on the process used, machining parameters can be optimized and tool life sometimes doubled, as the impeller project so strikingly demonstrated. Thanks to fewer tool changes (e.g. tipped tools), there is significantly less interruption of the machining process. This has an enormous influence on machining times and, from a financial standpoint, clearly enhances the bottom line.

Magnum PMC® 300 technology package

Motorex opened a new chapter in its success story when it launched its Magnum PMC® 300 in early 2011. Thanks to its integrated PMC® (precious metal catalyst) technology, this universal water-miscible high-performance cooling lubricant combines maximum performance with long cooling lubricant service life, and does so without use of problematic chemical components or additives.

Magnum PMC® 300 makes use of a precious metal catalyst with bioactive effect to ensure that the machine tool cooling lubricant maintains equilibrium and that bacteria do not impair machinery or functions. Tiny particulates of precious metal that are invisible to the naked eye float suspended in the cooling lubricant flow. Bacteria that these particulates encounter along the way are promptly destroyed by catalytic action. Thanks to these ever-present, finely dispersed precious metal catalysts, undesirable bacteria populations never have a chance. Machine operators can breathe a deep sigh of relief, while lubricant service life is lengthened significantly.

The companies involved will gladly provide further information on all aspects of this project.

Motorex AG Langenthal
Kundendienst - Postfach - CH-4901 Langenthal
Tel. +41 (0)62 919 74 74 - Fax +41 (0)62 919 76 96
www.motorex.com

SWSTech AG
Langfeldstrasse 90 - CH-8500 Frauenfeld
Tel. +41 (0)52 723 49 00 - Fax +41 (0)52 723 49 01
www.swstech.com